

Fundamentos para la prevención y manejo de especies invasoras en México.

“Generalidades del parasitismo y su relación con especies invasoras”

Dr. Gerardo Suzán Azpiri
Facultad de Medicina Veterinaria

UNAM.

Los parásitos (incluyendo priones, virus, bacterias, hongos, protozoarios, helmintos, plantas y animales y otros) están presentes en todos los niveles tróficos y afectan el funcionamiento de los ecosistemas.

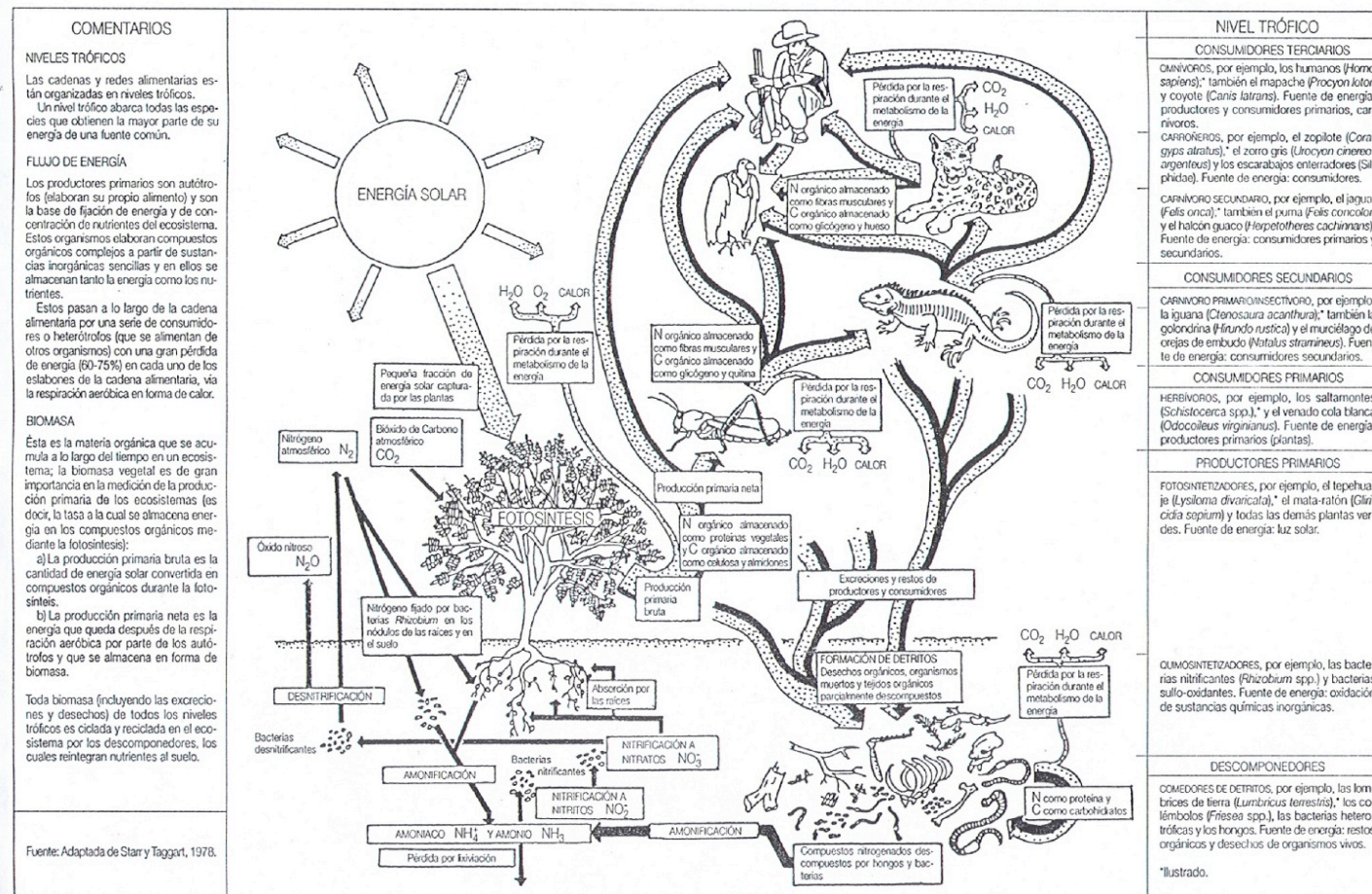
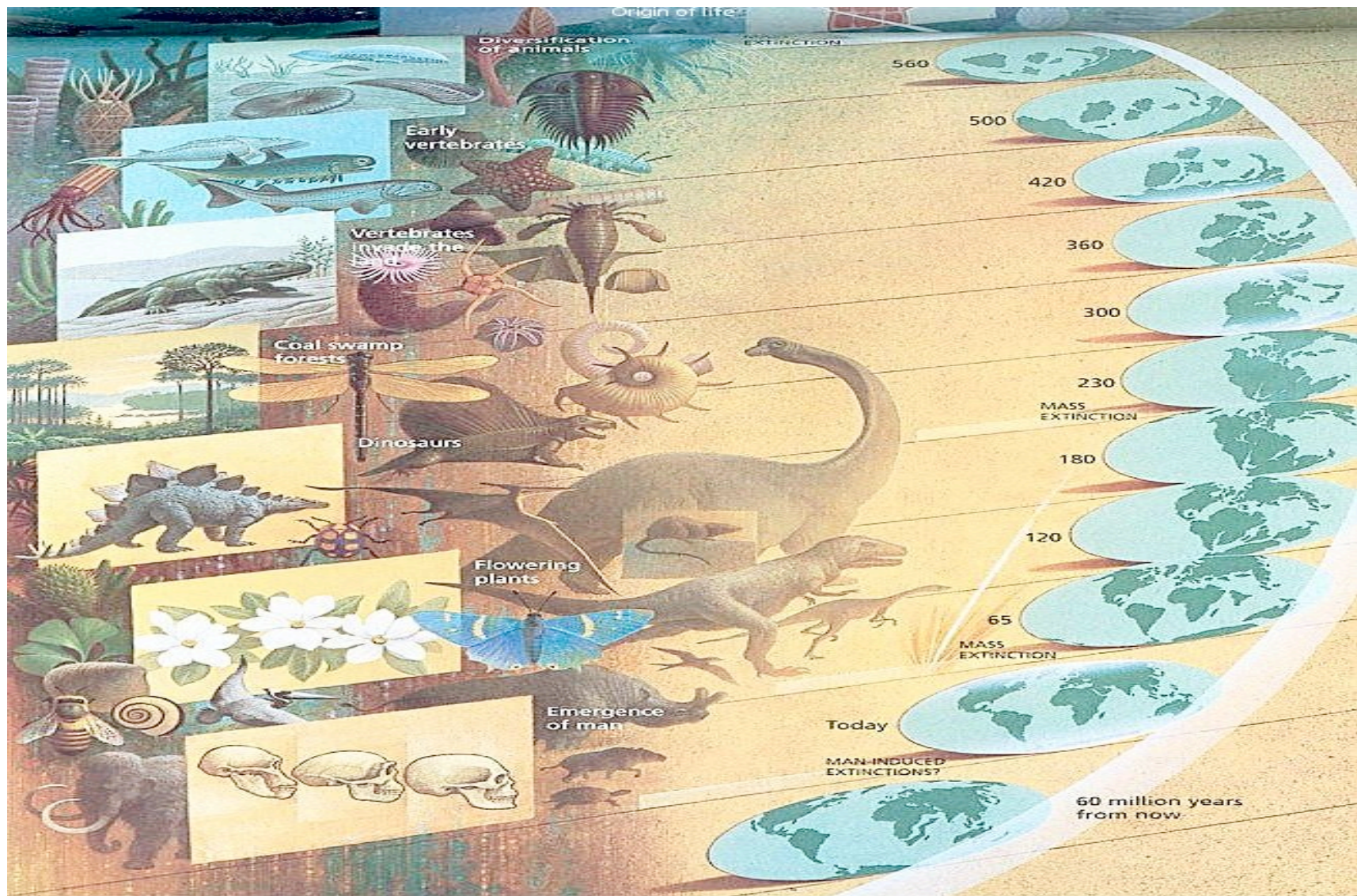
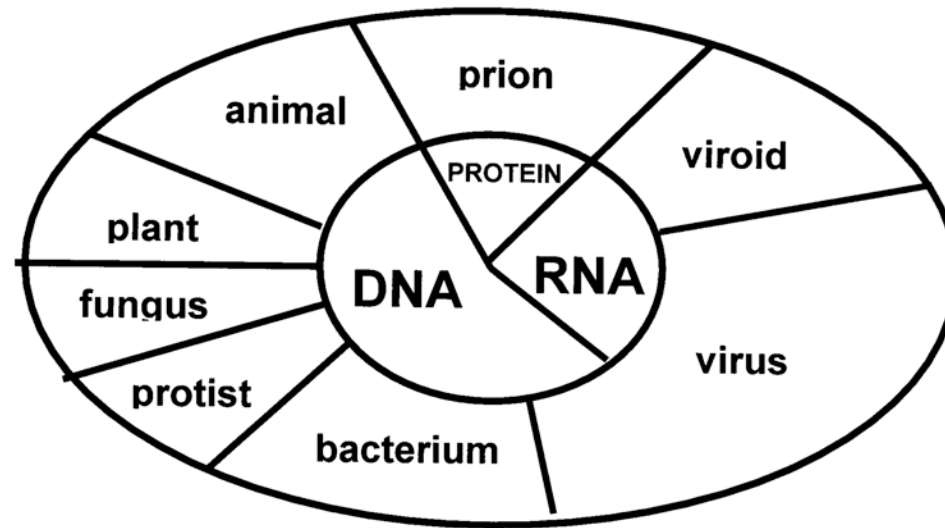


Figura 1.1. Diagrama esquemático de un ecosistema simplificado [selva caducifolia de la Estación de Biología Chamela (UNAM), costa de Jalisco] que ilustra una red alimentaria con sus niveles tróficos, el flujo de energía (flechas punteadas) y los ciclos de nutrientes (flechas sólidas).

Tiempos geológicos, parásitos y enfermedades.



El espectro de los parásitos



El espectro completo de organismos y entidades genéticas sub-organismales que son esencialmente parásitas en sus hábitos (Randalls, 1999).

Eventos naturales que han cambiado la dinámica y distribución de los parásitos en la historia de la vida



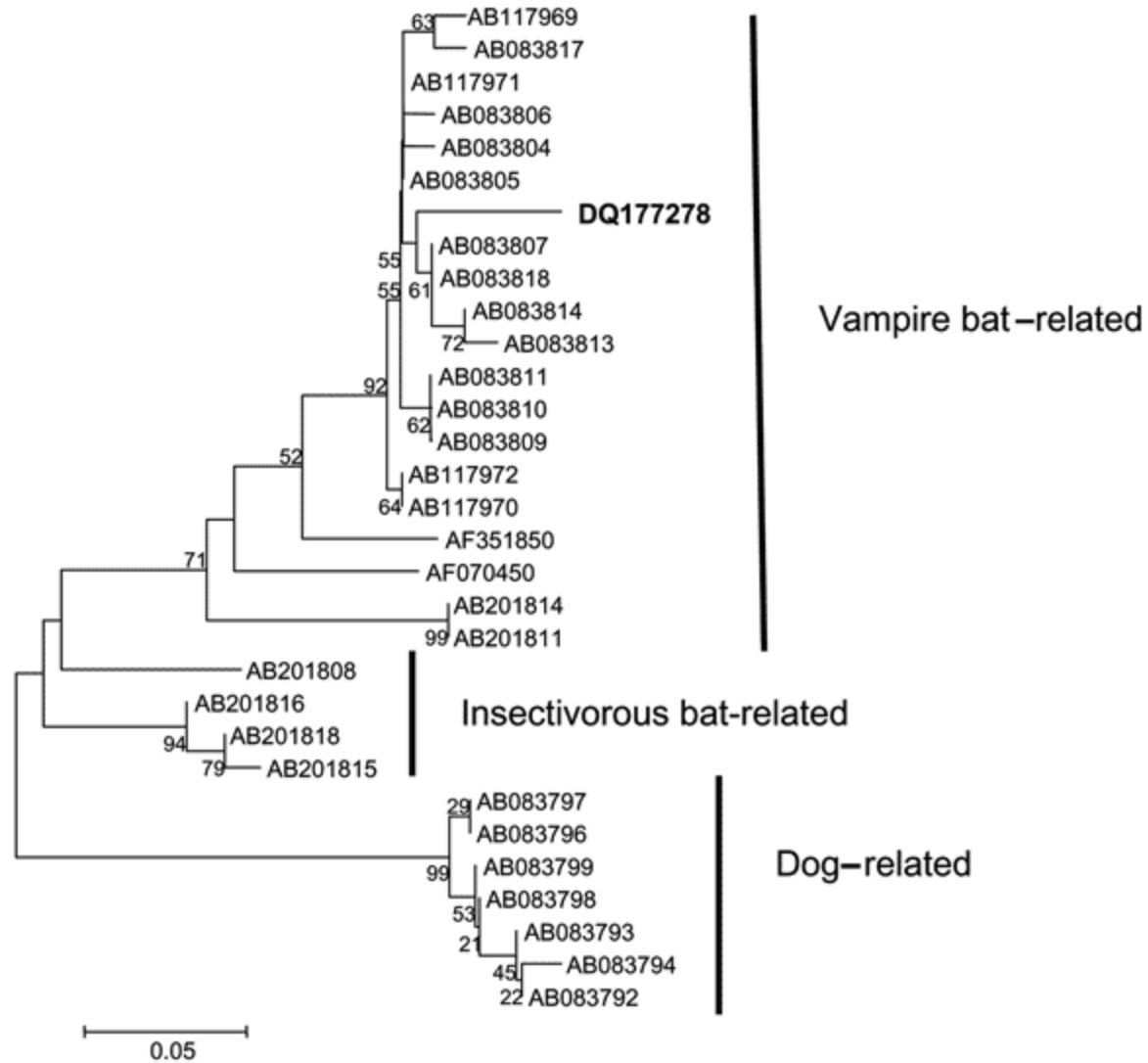
Coevolución

Definiciones:

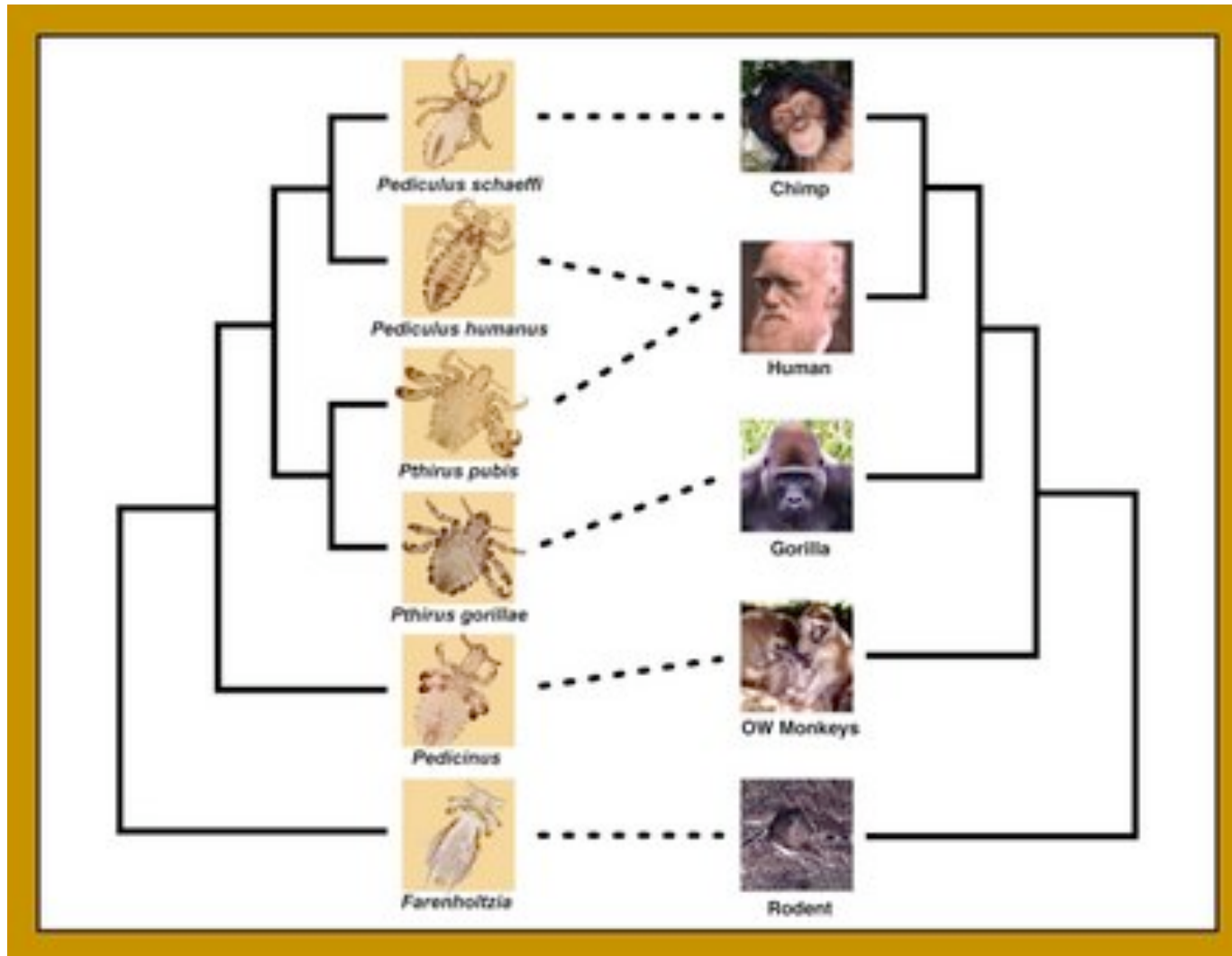
- Evolución simultanea de las adaptaciones en dos ó más poblaciones de diferentes especies que están en tan íntima interacción que cada una de ellas es una poderosa fuerza selectiva para la otra.
- La coevolución es la selección recíproca entre dos o más poblaciones de diferentes especies .

Coevolución de parásitos y hospederos y su relación filogeográfica.

Rabia



Coespeciación Piojos



Coevolucion, coespeciación y filogeografía de hantavirus con sus hospederos

S

HTN Korea *Apodemus agrarius*

DOB Slovenia *Apodemus flavicollis*

SEO Japan *Rattus norvegicus*

MURINAE

ARVICOLINAE

PUU Finland *Clethrionomys glareolus*

PUU Russia *Clethrionomys glareolus*

PUU Sweden *Clethrionomys glareolus*

PUU Belgium *Clethrionomys glareolus*

TOP Russia *Lemmus sibiricus*

KBR Russia *Microtus fortis*

TUL Russia *Microtus arvalis*

TUL Czech *Microtus arvalis*

TUL Slovakia *Microtus arvalis*

PH New York *Microtus pennsylvanicus*

PH Maryland *Microtus pennsylvanicus*

ISLA California *Microtus californicus*

- Hay parásitos nativos y específicos a una sola especie y hay parásitos que afectan a varias especies.

- Por lo general los parásitos específicos han coevolucionado con sus hospederos y son menos dañinos.

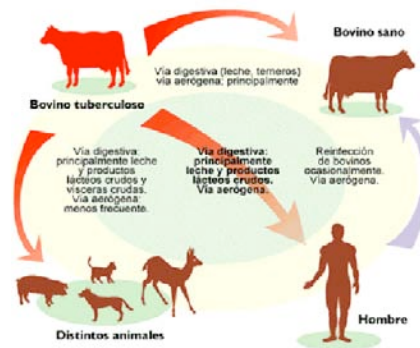
- Hay parásitos exóticos e invasivos que se comportan como cualquier especie exótica invasiva y pueden afectar a varias especies por su:

- Amplia distribución
- Amplitud de nicho
- Altas tasas de transmisión
- Altas tasas reproductivas
- Alta persistencia
- Fácil adaptación a nuevos hospederos
 - Siendo los virus RNA los mejores representantes de estas características.

- Al comienzo de la historia del hombre la tasa de colonización e invasión de parásitos de un lugar a otro era muy baja.
- Con el mundo moderno la tasa de migración e invasión de parásitos de un lugar a otro es mayor.
- Una vez establecidos los primeros asentamientos humanos y dominadas la agricultura y la ganadería, se han dado 3 grandes fenómenos de intercambio de parásitos (Mc Neill 1976).

1. ESTABLECIMIENTO DE PARÁSITOS ENDÉMICOS

- Junto con los asentamientos humanos se establecieron los primeros parásitos endémicos (enzooticos), muchos son los ancestros de los patógenos actuales y los que no se adaptaron desaparecieron.



2. INTERCAMBIO ENTRE CONTINENTES

- Por cuestiones militares y de comercio hubo un intercambio de parásitos entre las potencias Europeas y Asiáticas y se presentaron grandes epidemias



542 dc. la peste devastó Constantinopla.

3.INTERCAMBIO POR EL IMPERIALISMO EUROPEO Y SUS EXPLORACIONES.

- Ahora el intercambio fue trans-atlantico, los conquistadores españoles introdujeron patógenos en América, muchos de ellos letales como la viruela.



- Esto continuo desde aproximadamente el año 1500 dc. hasta casi 5 siglos después, con las exploraciones en todos los continentes, la trata de esclavos, el asentamiento en Australia entre otros.



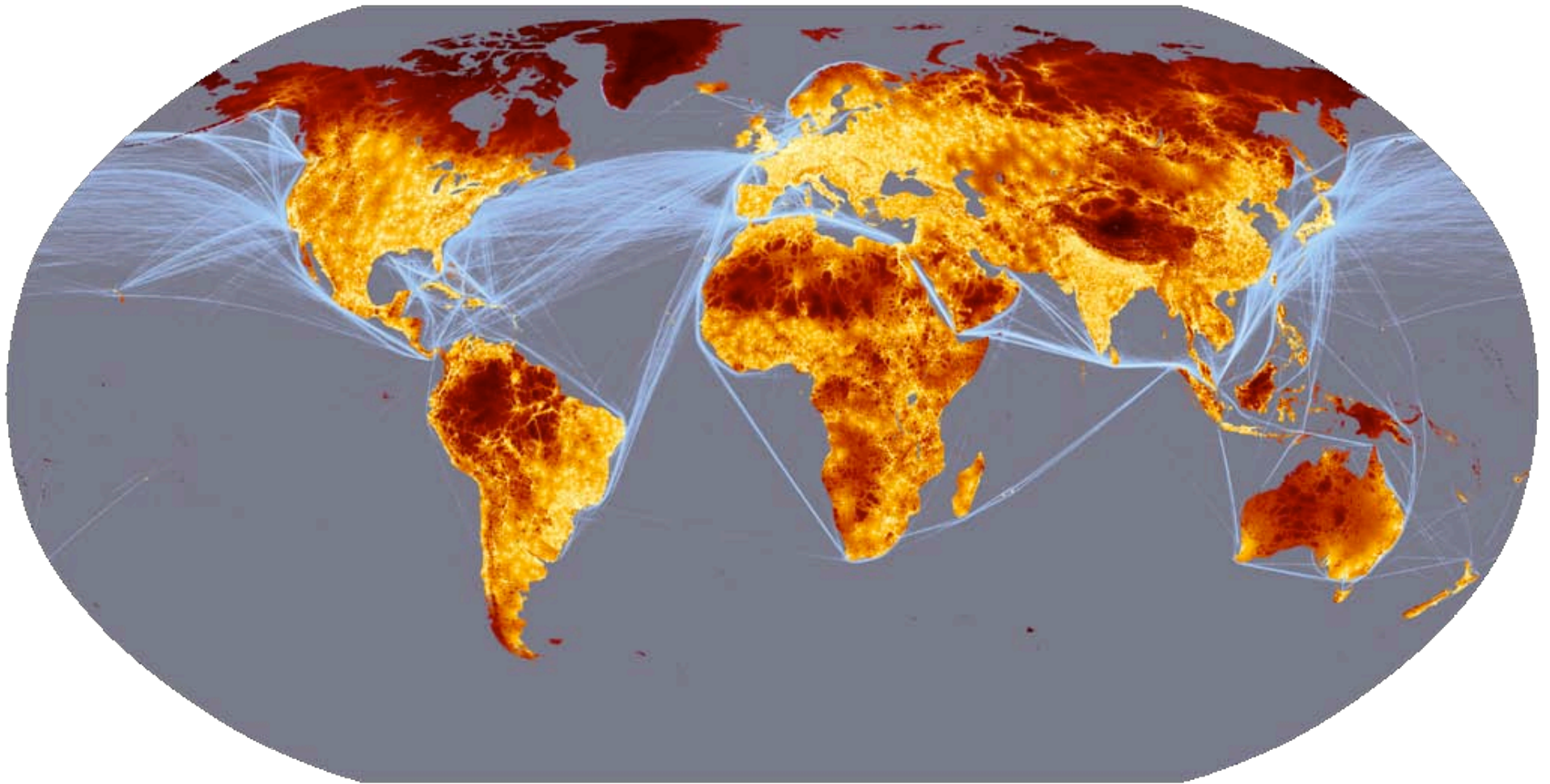
- Darwin durante su visita a Australia escribió en su diario:
- *“Sin duda, es un hecho, que la mayoría de las enfermedades que han hecho estragos en las islas durante mi residencia en estas, se han introducido por los buques, y lo que hace que este hecho sea notable es que no aparece la enfermedad entre la tripulación de la nave que transmite esta importación destructiva”.*

(extraído de Mc Michael 2004)

Globalización de los parásitos

- Hoy en día vivimos un cuarto intercambio de parásitos ahora a escala global.
- Algunos son viejos conocidos que están reapareciendo (enfermedades infecciosas reemergentes).
- Otros que han cambiado su área de distribución geográfica, se han mudado a nuevas poblaciones, recientemente se han descubierto o evolucionado (enfermedades infecciosas emergentes).

Actualmente la tasa de invasión y de introducción de parásitos exóticos en todo el mundo es la mayor y sin precedentes en la historia de la vida



En América latina muchas especies de plantas y animales llegaron paralelamente con las migraciones humanas llevando consigo parásitos exóticos también..

- Una especie introducida es aquella que no es nativa del lugar.
- Entre las especies introducidas se encuentran: cabras, borregos, cerdos, vacas cucarachas, lirio acuático, abeja africana, tilapia azul, gorrión inglés, garza garrapatera, paloma, ratas y ratones domésticos.



- **Ejemplos:**
 - Tuberculosis bovina.
 - Peste negra.
 - Gripe.
 - Viruela.
 - Sarampión.
 - Virus del oeste del Nilo.

El impacto ecológico y epidemiológico de las introducciones de especies y organismos patógenos exóticos ha sido tan alto, que ha deteriorado incluso los ecosistemas.

Especies generalistas invasoras que llevan parásitos y enfermedades a diferentes lugares

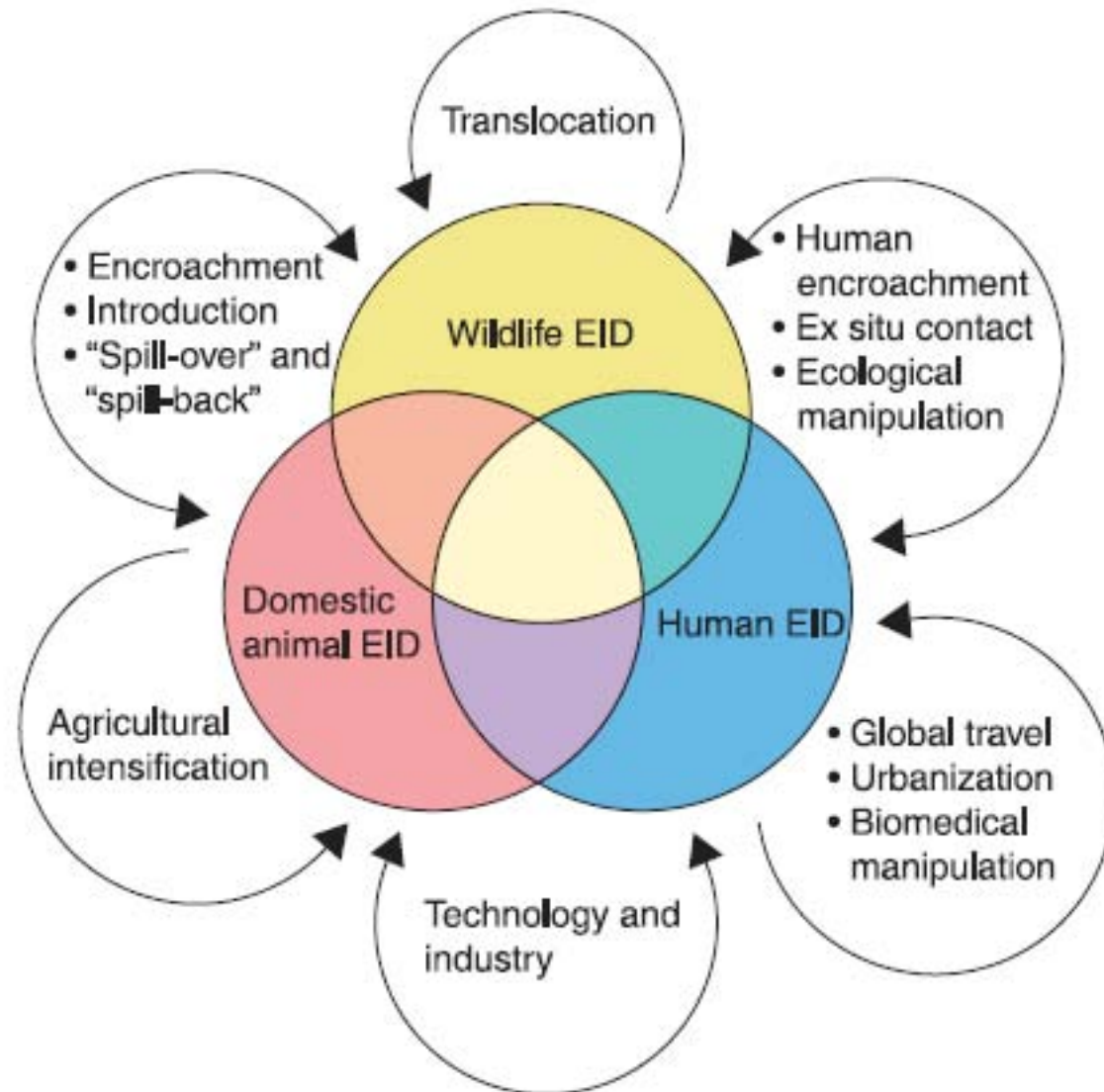


Hantavirus
Arenavirus
Enfermedad de Lyme
Leshmaniasis
Lepra
Chagas
Rabia



- Este intercambio global es producido principalmente por eventos antropogénicos.
- La globalización de las actividades económicas y la cultura, la rapidez de contacto a distancia, la urbanización, y nuestra creciente dependencia de cualquier tecnología compleja o masiva, están transformando las relaciones entre hospedero-parásito.

Enfermedades emergentes en vida silvestre, animales domésticos y en el hombre por movilización de parásitos.



(Dazsak et al 2000)






- Por lo que actualmente hay cada vez más reportes de enfermedades emergentes y reemergentes entre la fauna silvestre, los animales domésticos, los bosques, los cultivos, la vida marina y los seres humanos.

Disease and class*	Pathogen, region and host origin	Hosts ^b	EID temporal and geographical emergence	Impact on human well-being, economy or biodiversity	Factors driving emergence
EIDs of the four world staples					
Potato late blight	<i>Phytophthora infestans</i> ; Mexico; wild <i>Solanum</i> spp.	Potato <i>Solanum tuberosum</i>	19th century (Europe); early 1990s (North America)	National famine, political instability and economic loss	Repeated anthropogenic introductions into non-native regions
Rice stripe necrosis	<i>Rice stripe necrosis virus</i> (Benyvirus); Cote D'Ivoire; <i>Oryza</i> spp.	Rice <i>Oryza sativa</i>	1991 (Colombia); recently (Central America)	Up to 40% yield loss, persistence of vector leads to abandonment of rice fields	Hypothesized anthropogenic introduction with rice germplasm
Rice blast	<i>Magnaporthe grisea</i> ; China; rice	Rice, barley, wheat, pearl millet and turf grasses	All rice-producing areas over past century; 1996 (USA)	Causes production losses of US\$55 million y ⁻¹ in South and Southeast Asia	Thought to have spread worldwide by the exchange of seeds
Karnal bunt	<i>Tilletia indica</i> ; India; wheat	Common wheat, durum wheat and triticale	1972 (Mexico), 1992 (USA), 2000 (South Africa)	India yielded total losses of ~0.5%, but up to 89% of kernels infected in certain areas, with yield losses from 20% to 40% in highly susceptible varieties	Dispersal appears to be primarily by contaminated seed
High Plains disease	<i>Maize high plains virus</i> (HPV); central and western USA; maize or winter wheat	Maize, wheat, barley and several grasses	1995 (Chile, Brazil and Israel)	In Idaho, disease affected ~750 acres of maize in initial year, with yield losses exceeding 50% in several corn fields	Possibly has a large distribution, but only recently recognized
EIDs of each crop, secondary staples and non-food crops					

Algunas enfermedades emergentes en plantas Anderson et al 2004

- Para la fauna silvestre las enfermedades emergentes y reemergentes son un factor de riesgo que pueden causar pérdida de la diversidad afectando sobre todo a poblaciones pequeñas y/o aisladas llevándolas a la extinción.
- Existe la posibilidad que se conviertan en enfermedades zoonóticas.

BROTOS DE ENFERMEDADES EN FAUNA SILVESTRE PRODUCIDAS POR MOVILIZACIÓN DE ANIMALES DE UN LUGAR A OTRO O POR INTRODUCCIÓN DE ESPECIES EXÓTICAS COMO PERROS Y GATOS EN ZONAS NATURALES

Primer taxa afectado	Enfermedad	Evento inicial	Ubicación geográfica
	Distemper Canino	1994	Parque nacional el Serengeti, Tanzania
		2000	Mar caspio, Rusia
	Rabia	1980's	Este de EU
 	Tuberculosis	1990's	Parque nacional Kruger, Sudáfrica.
	Quitridiomycosis	1990's	Michigan, EU
			Australia
			Centroamérica
			EU

- Hay distintos factores que han favorecido la introducción de patógenos en una población silvestre: Intensificación de los sistemas productivos, facilidad de traslado, la introducción de especies exóticas, la translocación y el cambio climático entre otros.

INTRODUCCIÓN DE ESPECIES EXÓTICAS

- Las especies introducidas pueden llevar consigo algunos organismos menos evidentes que pongan en peligro a las especies nativas, como el poxvirus de las ardillas en Europa y la quitridiomicosis introducida a algunas islas junto con varias especies de ranas.



- Los carnívoros introducidos con mayor distribución mundial y con mayor impacto en la fauna nativa son los:



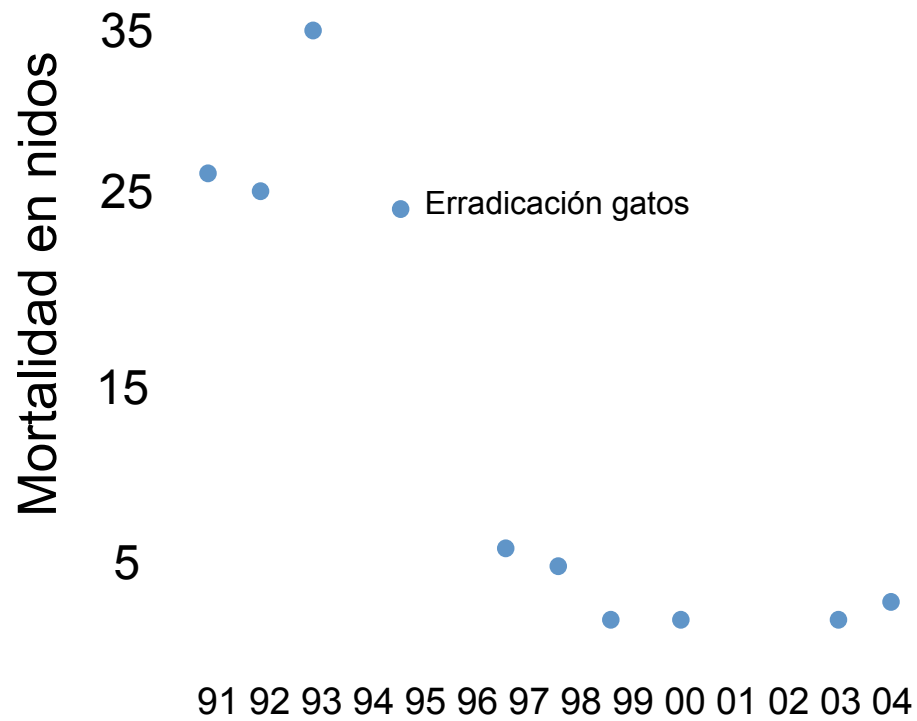
Un gato con una iguana en su boca.
Foto: Heidi Snell.



- La presencia de perros y gatos en áreas naturales tiene consecuencias ecológicas y epidemiológicas.
 - 1) Depredación de animales silvestres.
 - 2) Competencia por los recursos con otras especies.
 - 3) Introducción de enfermedades infecciosas.

- Las campañas de erradicación de gatos ferales en áreas protegidas, así como los programas de “esterilización” deben de ir acompañadas de programas de educación y del reforzamiento de leyes que prevengan el incremento y mantenimiento de gatos ferales.

Sterna fuscata en la Isla Isabel (Rodríguez 2006)



EJEMPLOS DE
ANIMALES S

RABIA.



GATOS A

CCH SUR

TOXOPLASMOSIS.



LEUCEMIA FELINA

- Pumas



PANLEUCOPENIA FELINA



SARCOSPORIDIOSIS.

Es una infección causada por protozoos del género *Sarcocystis* sp



PARVOVIRUS.



Bibliografía sugerida

- Cunningham A. Disease risk of wildlife traslocations, Conservation biology, 1996. Aguirre A, Tabor G. Global Factors Driving Emerging Infectious Diseases, Impact on Wildlife Populations, Animal biodiversity and emerging diseases, 2008.
- De Castro F, Bolker B, Mechanisms of disease-induced extinction, Ecology Letters, 2005.
- Viggers et al, The importance of diseases in reintroduction programmes, Wildlife Researchs, 1993.
- Smith K, et al, The role of infectious diseases in biological conservation, Animal conservation, 2008.
- Chomel B. Wild life, exotic pets and emerging zoonoses, Emerging infectious diseases, 2007.
- Anderson P. et al, Emerging infectious diseases in plants: pathogen pollution, climate change and agrotecnology drivers, Trends in ecology and evolution, 2004.
- Epstein P. emerging diseases and ecosystem instability: new threats to public healt, American journal of public healt, 1995.
- McMichael A. Environmental and social influences on emerging infectious diseases: past, present and future, Phil. Trans. R. Soc. 2004.
- Morens et al, The challenge of emerging and re-emerging infectious diseases, Nature, 2004.
- Zell R. et al, Impact of viral warming on viral diseases: what is the evidence?, Curren opinion in biotechnology, 2008. •